

PAT NT A ST A TS APAN

(11) Publication number : 09 162263

(43) Date of publication of application : 20 06 1997

(51) Int. C.

01 1/6
6 /07

(21) Application number : 07 337961

(71) Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22) Date of filing : 30 11 1995

(72) Inventor : MATSUSHITA MASANAO
FUKUTOMI OSHIMITSU
IWAMI MASAKI

(30) Priority

Priority number : 07286829 Priority date : 05 10 1995 Priority country : P

(54) SUBSTRATE PROCESSING DEVICE AND SUBSTRATE TRANSFER DEVICE USED THEREFOR

(57) Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate processing device which can be enhanced in throughput by a method wherein at least one of two processing sections is efficiently adjusted in substrate support height for the replacement and transfer of a substrate.

SOLUTION: The support pins 22 of a substrate cooling part CP are made to push up a substrate W to a first standby position H2 by driving a second air cylinder 32 from a substrate processing position H1 where the substrate W is cooled. In this state, a third air cylinder 33 is driven to push up the substrate W from the first standby position H2 to a second standby position H3 separate from the first standby position H2 by a distance twice as long as a prescribed vertical interval between the two arms of a substrate transfer section. The support pins 22 are adjusted in height to the first standby position H2 and the second standby position H3 respectively, whereby a gap induced at the replacement of the arms in position can be canceled.

(19) 日本国特

(J P)

(12) 公

特

公

(

(11) 特許出願公開番号

6226

(43) 公開日 平成9年(1997)6月20日

(51) C

織 号

内整理番号

F I

技術表示番号

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

A

B 6 5 G 49/07

B 6 5 G 49/07

C

請求項数 4 F 全 1 I

(21) 出願番号

平7 337961

(71) 出 願 人 000207551

大日本 クリーン

(22) 出 日

平成7年(1995)11月30日

(31) 優先付 番

特願平7 286829

(72) 発 明 者

(32) 優 日

平7 (1995)10月5日

京都府 都市伏見区羽東師古1町322 大

(33) 優先権主張国

日本 (J P)

(72) 出 願 人

(72) 出 願 人

京都府京都市伏見区羽東師古1町322 大

(74) 代 人

(54) 【発明の名称】 基板処理装置及 これに用い 基板搬送装置

(57) 【要約】

基の基板 高 を 下 することにより、基板の入替
送 要する 量を効率よく行な えて 量の ー

「昇降手段」 基 冷却部C の支 持ピン22 第2
の ンダ32を 昇 することにより、ピンを令
却 する 処理位置H か 第1の待 機位置H に
上昇される この により、第3の ア ーム 3

搬送部の2 ームの上下方 の配 置 品である 1走

る これ の第1の ー 位置H と第2の待機位置H
に支 持ピン22の高さを調節 することにより、アームの位
関係が入れられ ときのみ 相 替 える

1

【請求 1】 基板に所定の処理を施す2 の処理部に
に配設され、前記2つの処理部に設置されたそれぞれ
の基板を入替え可能な基板搬送部を備えている基板処理

前記基板搬送部は、それぞれ基板を支持するた、の2つ
のアーム(上側アームと下アーム)が上下方、にり定

両アームを伸長させると、に両アームを上昇
下降)させて収縮させた後、前記2つのアームの位置関
係を入替えて両アームを伸長させるとともに下

1基板、前記2つの処理部の、で入替え可能に構成さ
れ、

板を処理する際の基、理位置と、前記基板処理位置
上に位置する第1の待機位置と、前記第1の待機位置
より、に位置する第2の待機位置とにわた、て基板を支

前記基板搬送部の両アームの伸長/収縮動作および、昇、
ノ下、作を制御すること、に、前記処理部の基、
理位置と第2の待機位置とにわたって調
りす、1部を備えて、ことを特徴とする基板処理装
置

【請求1.2】 請求1に記載の基板処理装置におい
て、前記2つの処理部は、熱処理された基板を、量度

を行う基液処理部とから構成されるとともに、
記基、却部は、その、オ、ンの高さ、基板を冷却す
る1の基板処理位置と、冷ました基板を前記基板搬送、
部に渡すための第1の待機位置と、基板を前記基板搬送

1能に構成され、るものと、とする基板処理、置

【請求1.3】 前記部にそれぞれ基板支持部を有する第
1のアームと第2のアームとを備え、前記両アームが基
選位置と基板受渡し位置とにわたって進退す
る装置であって、

前記第1のアームおよび、第2のアームをそれぞれ上
下方向に異なる高さで支持するア、台と、

前記アーム支持台を水平面内で旋回駆動する旋回駆動手

前記第1のアームおよび、第2のアームを、前記ア、
ーム支持台上の退避位置と、前記ア、台上から上
れた、それぞれ、る基板受渡し位置とに、な、ってそれ

前記進退駆動手段を介し、前記両ア、ムを共に、記退
避位置に退避させた状態にて、上記、駆動手段を、て

【請求項4】 請求1.3に記載の基板搬送装置におい

2

前記進退駆動手段は、前記第1のアームおよび前記
第2のアームを、前記退避位置と、この退避位置を扶
た反対方向の基板受渡し位置とにわたってそれぞれ直線
的に進退駆動することを特徴、る基板搬、置

【0001】

1、スグ用のガラス基、液晶表示装置用、ガラス基
するなどの、垂の処理をす、板、置及びこれに用
れた2枚の基板を入替え搬送する、に、する

【0002】

【従来の技術】従来の、種の、装置として、例
特、平、201、58号公報に記載されているよ、な装
置が挙げられる。この装置は、熱処理された基板を所定
にま、却する基板冷却部と、冷却された基板に対
して、液を塗、するための基板塗、部とからなる2つ
の2、理部と、基板冷却部と基板塗布部に載置された2枚
の基板を入替え可能な基板搬送部と、備えている。この
る

【0003】 中、符号100は基板処理装置であり、
基板冷却部CPと基板塗布部SCとの間には基板冷却部
CPや基板塗布部SCに載置され、る2枚の基板を入
替え、能に構成された基板搬送部TCを備えている。

お、1.2(a)、(b)の模式図に、トように、基板
塗布部SCはその基、寸高さ、(ス、ン、ックの
位置)が、定、あるが、基板冷却部CPはその基板支持
とにわ、節、能、構成されている。

【0004】 また、基板搬送部TCは、図11の平面図

されてお、図、しない他の基、部や基板冷
却部、基板塗布部などに対して、ア、ス可能に構成さ
れている。この基板搬送部TCは、それぞれ基板を支
持するためのCの字状の基板支持部を、する2つのアーム
A1、A2を備えており、これらは上下方向に、定の
隔、を隔、て、同一方向に伸縮可能に配設されて
いる(図12(a))。これらのアームA1、A2は、
同じ方向に向かって互に伸長/収縮するように構成さ
れており、ま、は、まず、下側のアームA2を基板冷却
部CPに伸長させ、所定、さたけ基板搬送部TCを上昇
させて基板を受け取、て、下側のアームA2を収縮さ
せ、基板搬送部TCを反、に旋回させた後に、基板塗
布部SCに対して上アームA1、所定、さ
たけ基板搬送部TCを上昇させて、基板塗布部SCの基
板を受け取、て、上アームA1を収縮させることに

いる下側のアームA2を伸ばし、所定高さの基板搬

送部T1Cの両アームA1、A2を収縮させ、基板搬送部T1Cを基板冷却部C1に引き寄せ、アームA1、A2をそれぞれ縮めた状態にあるものとし

る。この状態で基板搬送部T1Cは、基板冷却部C1と基板搬送部S1Cとの間で2つの

【0005】次に図12ないし図16を参照して、このように構成された基板搬送装置100の動作について説明する。なお、図12(a)に示すように、第1の基板

搬送部T1Cは、基板冷却部C1において冷却処理されており、さらに基板搬送部T1Cの2つのアームA1、A2はそれぞれ縮めた状態にあるものとし

【0006】基板冷却部C1は、その支持ピン110を

基板搬送部T1Cが下側のアームA2を引寄せると、そのアームA2は基板Wの下面に進出する(図12(c))。この状態で基板搬送部T1Cを所定距離し、た

け上昇させ(図13(a))。その後アームA2を縮めさせると基板Wは基板冷却部C1から引き寄せられ(図13(b))、この状態で回転軸Pを軸にして基板搬送部T1Cを旋回さ

せる。このとき、両アームA1、A2を反対方向に向ける(図13(c))。そして、基板搬送部T1Cを所定高さし、アームA1を伸ばせ(図13(d))。アームA1を伸ばせることにより塗布

液を塗布した基板Wの下面に進出させる(図14(a))。この状態で基板搬送部T1Cを所定高さし、たけ上昇させ(図14(b))。その後アームA1を収

縮させ(図14(c))。

【0007】次に、基板Wを支持しているアームA1を基板搬送部T1Cに引き寄せ伸ばせ(図14(d))。所定高さし、たけ基板搬送部T1Cを下降させることにより、基板Wを基板搬送部S1Cに搬送する(図14(e))。

【0008】アームA2を収縮させ(図15(a))。その後再び基板搬送部T1Cを回転軸Pを軸として反対方向に旋回させる(図15(b))。この状態で基板Wを支持しているアームA1を伸ばせ(図15(c))。基板搬送部T1Cを所定高さし、たけ下降させ

る。この状態で基板搬送部T1Cは、基板冷却部C1の支持ピン110に設置される(図15(d))。

【0009】基板搬送部T1Cの両アームA1、A2を収縮させるとともに、処理を終えた基板Wを基板冷却部C1の支持ピン110に引き寄せた状態で、図16に示す他の基板搬送部T2Cより新たな基板Wと交換される(図16(a))。そして、基板搬送部T2Cを下降させ

て基板Wが冷却される処理位置に搬送されて冷却処理される(図16(b))。基板搬送部S1Cに

の処理を繰り返し行なうために、基板搬送部T1Cを所定距離し、たけ上昇させる(図16(b))。この上昇させる所定距離し、たけ基板冷却部C1の処理位置と、待機位置との間にアームA2が進出する高さになる高さになる距離がある。そして、図12(a)に示した

【0009】

【0010】より明かしく、より詳細に説明する。このよ

うした時点(図16(b))において、処理を終了した基板Wと基板Wとを交替搬送するため、基板搬送部T1Cの両アームA1、A2を所定距離し、たけ調節する必要がある。このとき、処理を終了した両基板WとWとを交替搬送するまでに空き時間が生じる。この空き時間より順次に基板Wを搬送する際には無駄な時間となるので、装置100の稼働率が低下するという問題がある。

【0010】また、この基板搬送装置100の備えている基板搬送部T1Cは、そのアームA1、A2が同じ方向に向けて配設されているので、2つの処理部S1C、C1で基板Wをほぼ同時に受渡すことができず、基板搬送部T1Cの昇降回数や、基板搬送部T1Cのアームの伸縮回数が増加して、基板の交替搬送の工程数が極めて多くなるという問題がある。その結果、やはり上記と同様に、基板搬送装置100の稼働率が低下するとい

【0011】また、このよう、基板搬送装置100に用

いる基板搬送部(基板搬送装置)T1Cとしては、上述した問題点を回避するものとして、例えば、特開平10-41902号公報に記載されるものが提案されている。この基板搬送装置T1Cは、図17の平面図に示すように、Cの字状の基板支持部を有する2つのアームA1、A2が、互いに逆方向に進退可能に、それぞれ異なる位置P1、P2に取り付けられている。また、基板搬送装置T1C自体は、水平移動可能に(図中の上下方向)に移動可能に構成されている。このように、両アームA1、A2をそれぞれ異なる位置P1、P2を軸として移動することにより、基板搬送装置T1C上の退避位置(図中の点鎖線)からその反対側位置する基板受渡し位置(図中の実線)に両アームA1、A2を進退させることができる。このように、2つの処理部との間で2枚の基板もほぼ同時に受渡すことができ、基板交替搬送の工程数を減らすことができる。【0012】しかしながら、このように構成された基板

30

40

50

図2装置T-Cは、揺動軸P₁、P₂軸として揺動するので、それらの軸からある一定の長さを持つ両アームA₁、A₂の一部分での位置合わせ精度が必然的に悪くなり、先端部での各要素間の位置合わせが困難となる。その位置合わせ精度を補うために両アームA₁、A₂の揺動による位置合わせを迅速に行う必要が生じて、速に作る工程を繰り返すことはできても位置合わせの加工基板機

【0013】 Cの基板搬送装置TCは、両アームA1、A2が揺動によって各処理部に対して進退する

と、各処理部の開口部へは、決め方向から面アーム A1、A2 の省の基板支持音が進退すると、となり、そのため各処理部への進退時に要する平面視での開口幅を大きく

【0014】しかし、たとえば、このように構成された、図8装置100を基板処理装置100に用いたとしても、基板搬送装置100の、ステップを向上させるに、必ず、基板、装置100の各処理部

構成された基板搬送装置①を上記基板処理装置①②に用いるのは、適切である。因みに、処置部の開口部への進入や、熱雰囲気保持性といふ点において問題とな

【0.015】本發明は、このような事情に鑑みてなされたもので、2 の処理部の ちの少なく 一方の処理部の基板支持高さを調節することにより、基板の入

を上下方に積層して丸い異なる基板受渡 立置に直

[001]

的を達成するなかに、次のような 点をとる。なわ
ち、請求項1に記載の基板処理装置は、基板に一定の処

前に載置されたそれぞれの基板を人替え可能な基板搬送部を備えて、基板処理装置において、前記基板搬送部

アームと下側アーム)が上下方向に所定間隔を隔てて配設され、前記2つのアームの間に処理部に対して前記両アームを伸長

縮させた後、前記2-のアーム的位置関係を入れ替えて両

収縮させる一連の作業を行うことにより基板を前記2つの処理部の間で、替え可能に構成され、前記2つの処理部のうち少なくとも一方の処理部は、基板を処理する際の基板処理位置と、前記基板処理位置より上に位置する第1の待機位置と、前記所定間隔とはほぼ同じな、前記第1の待機位置より上に位置する第2の待機位置とにわ

とともに、前記基板搬送部の両アームの伸長/収縮作業および上昇/下降動作を制御するとともに、前記処理

ものである

請求項 2 の記 の基板処理装置において、上記 2 つの処理部は、熱処理された、板を所定温度にまで冷却する基板冷却部と、基板に薬液を供給して薬液処理を行い、薬液処理部とから、成されることにも、前記基板冷却部は、

置と、した基板を前記基板搬送部に渡すための第1の待機位置と、基板を前記基板搬送部から受け取るための第2の待機位置とにわたって調節可能に構成されていることとするものである。

端部にそれぞれ基板支持台 1 を第 1 のアームと第 2 のアームとを有する前記両アームが、位置と基板受渡し位置とにわたって進退する基板搬送装置である。前記第 1 のアームおよび前記第 2 のアームをそれぞれ一方に異なる高さで、それぞれアーム支持台 2、前記アーム支持台を水平面内で巡回駆動する巡回駆動手段と、前記 1 のアームおよび前記第 2 のアームを、前記アーム支持台上の基座位置と、前記アーム支持台上から離れてそれぞれ、異なる基板受渡し位置とにわたってそれぞれ

手札を介して前記兩アームで前記退避に退避させた状態にて、前記旋回駆手段を以て前記アーム交

特徴とするものである
【0920】また、請求項4に記載の基 送装置は

手段は、前記第1のゲームおよび前記第2のゲームを、前記退避位置と、この退避位置を挟む反対側の基板

[0021]

用は次のとおりである。星板機込部は、帝側部の制御に、
2つのチームをばね時に延長するとともに、

ている基（第1の基板）を上側アームに移置し、一方の処理部に載置されている基板（第2の基板）を下側ア

ームに移載する。そして両アームを収縮させる。次に、第2のアームの位置関係を入れ替えて両アームを伸長し、上側アームから他方の処理部に第1の基板を移載し、下側アームから一方の処理部に第2

【0022】このとき上側アームと下側アームとは上下方向に所定間隔を隔てて配置されているために両アームの位置関係が入れ替わるときには、それぞれのアームの

の処理部には上側アームから下側アームに代わっている。その処理部をみると所定間隔だけアームの高さが下降しており、他方の処理部には下側アームから上側アームに代わっている。その処理部をみると所定間隔だけアームの高さが上昇していることになる。このアーム高さの変位を、少なくとも一方の処理部の基板支持高さを調節することによって相殺する。具体的には、少なくとも一方の処理部の基板の高さを、基板の処理

する第1の待機位置と、第1の待機位置よりも上に位置する第2の待機位置とに調節することにより、両アームの位置関係を入れ替えた際に、同じアーム高さの位置を基板の支持高さを調節することにより相殺すること

板搬送部の高さを再度調節することなく処理部の基板支

る。

【0023】請求項1に記載の基板処理装置に係る第2の作用は次のとおりである。第2の処理部は、基板に対する薬液処理の前処理である熱処理を施された基

液の処理が施される。その基板冷却部は、所定の支持ピンの高さで基板を冷却処理するための基板処理位置と、冷却した基板を基板搬送部へ送るための第1の待機位置と、基板を基板搬送部から受けるための第2の待機位置とにわたって調節されるようになっており、したがって、基板入替時に生じるアーム高さの変位が基板搬送部の支持ピンの高さを調節することにより吸収されて、基板冷却部により冷却処理された基板と、薬液処理部により薬液処理された基板とを公平良く入替

【0024】また、請求項3に記載の基板搬送装置に係る発明の作用は次のとおりである。上下方向に異なる高さでアーム支持台に配設されている第1のアームおよび第2のアームを、進退駆動手段によりそれぞれの進退位置からそれぞれ異なる基板受渡し位置に直線的に進退さ

せ、2つの方向にあるそれぞれの基板をほぼ同時に受渡す。一定の時間差をもって一度に受け取ることができる。そして、旋回制御手段により進退駆動手段を介して両アームを進退位置に移動させた後、旋回駆動手段を介してアーム支持台を回転させることにより、両アームの位置関係を入れ換える。その後、進退駆動手段により両アームを2つの処理部のそれぞれ異なる基板受渡し位置に直線的に進退させ、2つの処理部に対してほぼ同時に

ことにより基板を入替え搬送することができる。そして、進退駆動手段により両アームを直線的に収縮させて進退位置に進退させた後、2つの処理部へ処理が完了したことに基づいて、再度上記の動作を繰り返す。このように、2つの処理部のそれぞれ異なる基板受渡し位置に1アームを進退させることにより、ほぼ同時に受渡すは、ある一定の時間差をもって一度に2枚の基板を受渡すことができる。したがって、両アームが配設されている場合に比較して昇降回数やアームの回転回数を低減でき、工程数を少なくすることができる。進退駆動手段

アームを直線的に進退駆動するので、それらを受け入れる基板処理部の平面視における開口幅は、少なくとも両アームの基板支持部の平面視における幅だけあ

る。また、直線的に駆動するので揺動駆動する場合に比較して、おちの先端部分における位置合わせ精度を向上させることができる。

【0025】また、請求項4に記載の上送装置に係る発明の作用は次のとおりである。すなわち、第1のアームおよび第2のアームを進退位置と、この進退位置を挟んで反対側の基板受渡し位置とにわたって、すなわち、ほぼ対向する位置にある2つの処理部にそれぞれ直線的に進退駆動することにより、ほぼ同時に、いはある一定の時間差を、一度に2枚の基板を受渡すこと

動手段を介してアーム支持台を反対方向に向けて旋回させることにより、両アームの位置関係を入れ替える。その状態で両アームを進退させることにより2つの処理部にはほぼ同時に、いはある一定の時間差をもって一度に2枚の基板を渡すことができる。したがって、基板搬送に係る工程数を少なくすることができる。また、2枚の基板の入替えにおける旋回制御手段による制御を簡略化することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】図面を参照して本実施例を説明する。図1および図2を参照し、基板に対して一連の処理を施す基板処理装置について説明する。図1は基板処理装置の概略構成を示す平面図であり、図2は基板処理装置の概略縦断面図である。

【0027】図中、1は、搬送装置を示し、2枚の基板が収容されたカセット2は、1台の1台上

り出され、処理部群3、4に含まれる各処理部に循環搬送される。部群3、4は、ほぼ並行して2)に配置されている。

【0022】処理部群3、4を挟み、インデックスIFDの上部に、図2に示すように、基板搬送部SCや、インデックスIFBなどの外部装置と受け、また、に利用されるインターフェイスIFBが設置されている。処理部3は、基板搬送部SCと基板現像部SD(1、2)は、本発明の請求項2に記載、紫外線処理部に相当する。また、処理部群3は、図2に示すように、基板現像部CP1の上方に傾斜配置されており、装置の占有面積を抑制している。

【0029】搬送ロボットTHは、処理部群3との基板搬送のために設置されており、熱処理を行なう処理部HP及び基板冷却部CP1〜CP3のみにアクセスする。この搬送ロボットTHは、インデックスIFDからインターフェイスIFBまでの区間において処理部群3によって移動可能に配置されており、さらに上下方向に移動可能である。

【0030】本発明の基板搬送部(基板搬送装置)は、搬送ロボットTHは、処理部群3の各基板冷却部CP1〜CP3と処理部群4との間での基板の搬送を行なうために配置されている。この搬送ロボットTHは、インデックスIFDからインターフェイスIFBまでの区間において、処理部群3、4に沿って移動可能に配置されている。

【0030】本発明の基板搬送部(基板搬送装置)

搬送ロボットTHは、処理部群3の各基板冷却部CP1〜CP3と処理部群4との間での基板の搬送を行なうために配置されている。この搬送ロボットTHは、インデックスIFDからインターフェイスIFBまでの区間において、処理部群3、4に沿って移動可能に配置されている。

搬送ロボットTHは、処理部群3の各基板冷却部CP1〜CP3と処理部群4との間での基板の搬送を行なうために配置されている。この搬送ロボットTHは、インデックスIFDからインターフェイスIFBまでの区間において、処理部群3、4に沿って移動可能に配置されている。

【0031】また、インデックスIFDおよびインターフェイスIFB内にけられ、各ロボットは、インデックスIFD上のカセット2と搬送ロボットTHと、搬送ロボットTHとインターフェイスIFBとの間を移動しているものである。

【0032】このように構成された基板処理装置において、搬送ロボットTHと搬送ロボットHCとは、ともに基板を受け、また、基板冷却部CP1の受

け口から搬送ロボットTHがアクセスし、搬送ロボットHCに搬送することとなる。

【0033】図3を参照して、搬送ロボットHCの駆動系を示す断面図である。搬送ロボットHCは、図3に示すように、搬送ロボットTHが伝導した力基板に力いてその後の露光処理を行なう。

【0034】搬送ロボットHCは、図3に示すように、搬送ロボットTHが伝導した力基板に力いてその後の露光処理を行なう。

【0035】上記の駆動系は、図3に示すように、搬送ロボットTHが伝導した力基板に力いてその後の露光処理を行なう。

【0036】また、搬送ロボットTHは、図3に示すように、搬送ロボットHCに搬送することとなる。

【0037】また、搬送ロボットTHは、図3に示すように、搬送ロボットHCに搬送することとなる。

【0038】また、搬送ロボットTHは、図3に示すように、搬送ロボットHCに搬送することとなる。

【0039】また、搬送ロボットTHは、図3に示すように、搬送ロボットHCに搬送することとなる。

【0040】また、搬送ロボットTHは、図3に示すように、搬送ロボットHCに搬送することとなる。

【0041】また、搬送ロボットTHは、図3に示すように、搬送ロボットHCに搬送することとなる。

は、上側アームと下側アームおよび第1のアームと第2のアームに相当する搬送ロボットTCが処理部群3、4に沿って移動する。搬送ロボットTCはアームA1、A2の位置関係を替えるため

アームA1、A2を縮小状態で移動および回転するようになっている。これにより搬送ロボットTCの移動に必要な基盤処理装置上のスペースを抑制することができ、基盤の省スペース化に寄与すること

【0037】次に図4を参照して基盤冷却部CP（CP1、CP3）については述べる。なお、図4はCの基盤冷却部CPの縦断面図を示している。

【0038】図1号20は、電子冷却による水冷ジ

のアルミプレート21の上面には平面視で三角形またはよに3つの凹部21-1埋め込まれており、その上部はアルミプレート21の上面から若干高くなるように埋め込まれている。すなわち、このアルミプレート20-1

知される。いわゆるロッド型式の冷却方式で

【0039】アルミプレート20-2の上面に

点の位置関係。3本の支持ピン22が昇降可能に配設されている。これらの支持ピン22は、下端部を環状の連結部材23によって連結されており、3本の支持ピン22は同時に昇降するようになっている。アルミプレート20は、連結部材23の開口を通る支持ピン24によってその中央部付近を支持されている。アルミプレート20は、その周囲を処理雰囲気保持装置25によって囲われており、その上部は窒素などの不活性ガスを供給するためのガス供給部26が形成されている。このガス供給部26は、供給された不活性ガスがアルミプレート20の下方であって、凹部の側面から行かれた排気口27から排気される。基盤の冷却処理の際にはガス供給部26から排気されるように排気口27を通して排気されるようになっている。

【0040】図25の側面であって搬送ロボットTC側（図の左側）には、基板を搬送するための開口28が形成されている。なお、上述した搬送ロボットTCの第1アームA1、A2は、直線的に進退駆動されて開口28を通して進退することになるので、開口28の平面における開口寸法は、とも上記のアームA1、A2の平面視における幅だけである。また、開口28の反対側であって搬送ロボットTC側（図の右側）には、開閉自在の開口29が形成されている。この開口29の内側には、リッパ30が昇降可能に配設されている。リッ

ッパ30は、その下端部が水平方向に曲げられて第1のエアシリンダ31のロッドに連結されている。処理に係わる搬送ロボットTC側から、自在の開口29を

ことがきる。また、リッパ30の水平方向に曲げられた部分の近傍には、連結部材23の押し上げにより、リッパ30を上げさせるための、2段で構成された第2および第3のエアシリンダ32、33が、順次として配設

10. 【0041】このように形成された基盤冷却部CP、第1のエアシリンダ31のロッドを伸長させることにより、開口29を開放させて、この開口29を通して搬送ロボットTCとの間で基板Wの受渡しを行う。また、第2のエアシリンダ32のロッドにより、リッパ30を押し上げ、支持ピン22を、基板処理位置H1から第1の待機位置H1へと上昇させる。また、同時に第3のエアシリンダ33のロッドを伸長させることにより、さらに連結部材23を押し上げ、支持ピン22を、第1の待機位置H1から第2の待機位置H2へと上昇させる。上記の順序とは逆の順序で各エアシリンダのロッドを収縮させることにより、第2の待機位置H2から第1の待機位置H1まで基板処理位置H1へと支持ピン22を下降させることができる。

【0042】第1の待機位置H1と第2の待機位置H2との間隔は、搬送ロボットTCが旋回した際の両アームA1、A2の高さ方向の変位を相殺するために、上述したアームA1とアームA2との所定間隔に対して2分の1の間隔であることが好ましい。例えば、第1の待機位置H1は基板処理位置H1から約1.9mm位置であり、第2の待機位置H2は位置H1から約3.8mmの位置である。第1の待機位置H1と第2の待機位置H2との間隔は、約2.0mmである。なお、これらの値は、アームA1とアームA2との所定間隔とや、両アームA1、A2の位置に形成されている基板支持部の高さあるいは基板支持部SCのズレ量と40と基板冷却部CPの支持ピン22との上下方向の位置関係や、基板Wを搬送ロボットTCと基板支持部SCおよび基板冷却部CPとの間で移動させる際の昇降量などによって設定されるものである。

【0043】また、基板支持部SCは、図2に示すように、高さ方向の位置が一定の、基板Wを着支持するスクリーン40が回転軸41に取り付けられており、その周囲を処理の飛散を防止する昇降可能に構成された、止カップ42によって囲われている。

【0044】上述した搬送ロボットTC、基盤冷却部CP、基板支持部SCは、図5に示すように、制御部50によって制御されるようになっており、制御部50はメモリ51に記憶されている制御プログラムや各処理部における処理手順に基づいて各部の動作を後述するように

13

50によって、されるようになっており、なお、制御部50は、上述した搬送ロボットTCのモータ17の回転数、も行っており、この回転を制御して両アームA1、A2（第1のアームおよび第2のアーム）を退避位置に移動させた際に、図7（a）に示す回機構（旋回駆動手段）によって、ロボットTC（アーム支持台）を、回するようになっており、本発明における、回

【0045】次に、図7（a）も図10を参照して、塗布部SCおよび基板冷却部CP1の2つの処理部と搬送ロボットTCにおける基板の入替え搬送に、いかなる昇降を行なう。なお、図6（a）に示すように、搬送ロボットTCの各アームA1、A2は収縮した状態（基

H₁）されているものとして昇降を開始する。

【0046】まず、制御部50は、基板冷却部CP1の第2のアシメータ32を動作させて支持ピン22を上昇させる。これにより基板Wは、第1の待機位置H₁に上昇される（図6（b））。

【0047】次に、制御部50は、搬送ロボットTCのモータ17を回転駆動して両アームA1、A2を、図6（b）に示すように、基板搬送部SCのスピンドル40に支持されている第1の基板W₁の下方に進出する。基板冷却部CP1の板処理位置H₁と第1の待機位置H₁と、間隔に進出する（図7（a））。すなわち、両アームA1、A2は、それぞれ、基板受渡し位置にほぼ同時に進出する。

【0048】この状態で制御部50は、図7（a）に示す昇降機構を駆動して、搬送ロボットTCを上昇させる（図7（b））。これにより、第1の基板W₁は、スピンドル40からアームA1で移載され、第2の基板W₂は、第1の待機位置H₁にある支持ピン22からアームA2

【0049】次に、制御部50は、モータ17を駆動して両アームA1、A2を収縮させる。これにより、両アームA1、A2は、搬送ロボットTC上の退避位置に退避する（図8（a））。さらに、制御部50は、図

内で回転中心Pを中心に回転移動し、両アームA1、A2の位置関係を入替えるとともに、搬送ロボットTCをアームA1が第2の待機位置H₂より、位置するよう、上昇させる。その際、基板冷却部CP1の第3のアシメータ33のロッドを伸長させて、支持ピン22を上昇させる。これにより、支持ピン22は、第1の待機位置H₁より上に位置する第2の待機位置H₂に上昇される（図8（b））。

【0050】この状態で、送ロボットTCの両アームA

14

1、A2は、図9（a）に示すように、冷却処理を終えた第1の基板W₁はアームA2によってスピンドル40（板処理位置H₁）の若干上方の基板受渡し位置に移動され、塗布処理を終えた第2の基板W₂はアームA1によって第2の待機位置H₂の若干上方の基板受渡し位置に移される。そして、搬送ロボットTCを上昇することにより、第2の基板W₂はアームA2からスピンドル40に移載され、第1の基板W₁はアームA1から第2の待機位置H₂にある支持ピン22上に移載される（図9（b））。このときの基板搬送部TCの下降は、基板冷却部CP1の支持ピン22の高さ、基板搬送部TCの旋回動作（図8（b））とともに第2の待機位置H₂に調整されて、旋回動作によって生じるアームA1、A2の上方の変位（間隔）が相殺されているので、距離を下降することなく上（図6（b））に同一距離と同じ距離だけ下降すればよい。したがって、基板搬送部TCの昇降動作を、簡便な構成

で実現できる。また、両アームA1、A2が互いに、対方向に、退避するように構成されているので、ほぼ同時に基板塗布部SCと基板冷却部CP1に対して、アクセスすることによって、基板の入替え搬送の工程数を少なくすることができる。

【0051】搬送ロボットTCの両アームA1、A2を収縮する。このとき基板冷却部CP1には、熱処理を終えた新たな基板（第3の基板）W₃を搬送ロボットTCが支持して図4の右側から進入し、第2の待機位置H₂にある第2の基板W₂を受取り、とともに、第3の基板W₃を、スピンドル40に移載する（図10（a））。

【0052】制御部50は、搬送ロボットTCを回転駆動し、両アームA1、A2の位置関係を再び、基板塗布部SCのスピンドル40の位置関係に調整して塗布処理を開始すると、基板冷却部CP1の支持ピン22を下降させ、第3の基板W₃は、待機位置H₂に移動して冷却処理を受ける（図10（b））。そして、図6（a）に示すように、再度実行することにより、次に基板を処理して行くことができる。

【0053】搬送ロボットTCの2つのアームA1、A2と、上下方、所定間隔dだけずれた状態で配設されているので、基板W₁、W₂を受取ったアームA1、A2の位置関係を、各処理部SC、CP1からみるとアームA1が所定間隔dだけ変位したことになる。基板冷却部CP1の支持ピン22の高さを2dの間隔で調整することにより、距離を短くすることができるとともに、基板の入替搬送を開始する初期状態（図8（a））にするために、必要のよう、下降した搬送ロボットTCを再度上昇させる必要がなく、初期の状態から動作を行なうことができる。

0

1

る。搬送ロボットCの昇降動作に無駄がなくなり、基板の入替え搬送を効率良く行なうことが可能となり、順次に基板の処理を行なうに、板処理装置1のスト

【0054】また、上述のロボットCの両アームA1、A2は互いに反対方向に向けて設けられているので、は

対に対して動作させることができる。したがって、本例として挙げた同じ方向に両アームが動作している場合に比較して、搬送ロボットCの昇降回数とアームの伸縮回数を大に少なくすることができる。因みに、本例として挙げた図11の装置では昇降回数（上昇、降のそれぞれを1回とする）が6回、アームの伸縮回数（伸長、収縮のそれぞれを1回と

送ロボットC（基板搬送装置）の昇降回数と同

え搬送に要する工程は極めて少なく、作業効率を向上させることができる。その結果として、ロボットCの基板の入

【0055】また、上記の従来の課題の中で挙げた従来例に係る搬送装置（図17を参照）を本実施例装置

CP3に進退することになるので、SCの開閉28の平面視における開口を拡げる改造を実施する

クル、進入しやすくなり、熱処理雰囲気の保持性が

ロボットCの上と、両アームA1、A2はそれぞれ直線的に進退されるので、上記開閉28は少なくとも

【0056】上記従来の基板搬送装置は、揺動に一方のアームをばねで進退させるので、ほぼ同時に各処理部に両アームを進退させることが可能である。その結果、上記したような昇降回数およびアームの伸縮回数を低減できて工程数を少なくすることができ、両アームの進退機構の構造上、揺動軸P1、P2などある長さを持った先端部分に位置する基板支持部と、各処理部の基板受渡し位置との位置合わせ精度を確保することが困難となり、アームの進退駆動を低速で行ってその精度を補う必要が生じて、その結果、基板搬送に係るスループットを向上させることが可能となる。一方、上記した本実施例の搬送ロボットCは、両アームA1、A2を直線的に進退駆動するので、その先端部

1

分の基板支持部と、各処理部の基板受渡し位置との位置

【0057】以上のことから、上述したように構成される搬送ロボットCは、上記したように構成されている基板処理装置1に用いるのに適当である。

【0058】なお、上記の説明では、基板塗布部SCの基板処理位置H1は固定とし、基板冷却部CP1の待機位置22の高さを基板処理位置H1、第1の待機位置2の待機位置H2の所に調節可能な構成とした。基板冷却部CP1の基板処理位置を一定として、基板塗布装置SCの基板支持高さを3ヶ所に調節可能な

【0059】上記した実施例では、基板塗布部SCと基板冷却部CP1の2つの処理部を例に採って説明したが、基板現像部SD1（SD2）と基板冷却部CP2（CP3）との基板の入替え搬送においても同様の

6. 基板を入替え搬送する装置であれば本発明の実施が可能

【0060】また、上記の実例では、搬送ロボットCの両アームA1、A2が、ほぼ同時に基板塗布部SCと基板冷却部CPに進退するように構成されているが、一方のアームと他方のアームとをあらかじめ一定の間隔をもたせて進退駆動するようにしてもよい。基板塗布部SCにおける基板の塗布処理が先に終了、基板冷却部CPにおける冷却処理がそれよりも後に終了したような場合には、先に終了した基板塗布部SC側の基板に向けて一方のアームを先に進退させ、それより後に終了した基板冷却部CP側の基板に向けて、ある一定時間後に、他方のアームを進退させるようにしてもよい。このよ

【0061】また、上記実施例では、搬送ロボットCの両アームA1、A2を、ほぼ対向する位置にある基板塗布部SCと、基板冷却部CP1に対して進退可能なように、互いに反対方向に向けて進退駆動されるように構成されているが、本発明はこのような両アームの構成に限

【0062】また、上記実施例では、搬送ロボットCの両アームA1、A2を、ほぼ対向する位置にある基板塗布部SCと、基板冷却部CP1に対して進退可能なように、互いに反対方向に向けて進退駆動されるように構成されているが、本発明はこのような両アームの構成に限

【0063】また、上記実施例では、搬送ロボットCの両アームA1、A2を、ほぼ対向する位置にある基板塗布部SCと、基板冷却部CP1に対して進退可能なように、互いに反対方向に向けて進退駆動されるように構成されているが、本発明はこのような両アームの構成に限

度のほぼ2倍の角度又は逆方面に搬送ロボット手段を施
 方の基板を移載することになる。しかしながら、この上
 に送装置（図11）を比較するとやはり上述したような
 変位をすることができる。

【0062】

【効果】以上の説明から明らかなように、請求項
 1に記載の発明によれば、少なくとも一方の処理部の基
 板処理位置よりも上に位置する第1の待機位置と、第1

で調節することにより、両アームの位置関係を人
 した際に生じるアームの変位を一方の処理部の基板

1部の高さを調節することなく処理部の基（支持高さ
 を調節することにより、次の基板の入替え搬送を行なうこ
 とができ、効率よく基板入替えを行なうことができる。
 その結果、順次に基板を処理する際に、少ない時間を少な
 くすることでき、装置のスループットを向上させること
 ができる。

【0063】また、請求項2に記載の発明によれば、基
 板冷却部の支持ピンの高さが基板処理位置ないし2の
 基板冷却部と薬液処理部との間、基板の入替え搬送を行な

が、装置のスループットを向上させることができる。

【0064】また、請求項3に記載の発明によれば、そ
 れぞれ異なる基板受渡位置に、アームを進退させること
 により、1回時に2枚の基板を受渡しすることができ、
 同様に2両アームが配設されている場合に上述して昇降
 回数やアームの伸縮回数を低減でき、工程数を

アームを直線的に進退駆動するので、それらを受け入れる
 基板処理部の平面視における開口は、少なくとも、ア
 ームの基板支持部の平面視における、けあればよく各
 処理部の開口部を越えるなどの改造は必要であらな
 らない。両アームを直線的に駆動するので、精動駆する場
 合と比較して、先端の位置決め精度を向上させること
 ができる。その結果、基板搬送に係る

好適な基盤搬送装置を提供することができる。

【0065】また、請求項4に記載の発明によれば、対
 する位置にある2つの処理部に、それぞれ直線的に
 両アームを進退駆動することにより、1回時に2枚の

基板を受け入れることができるので、基板の入替え

向に配置された2つの処理部を有する基板処理装置に
 好適な基盤搬送装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る基板処理装置の概略平面図であ
 る。

【図2】基板処理装置の概略縦断面図である。

【図3】搬送ロボットの概略側面図である。

【図4】基板冷却部の縦断面図である。

【図5】1系を示すブロック図である。

【図6】入替え搬送を説明する模式図である。

【図7】入替え搬送を説明する模式図である。

【図8】入替え搬送を説明する模式図である。

【図9】入替え搬送を説明する模式図である。

【図10】入替え搬送を説明する模式図である。

【図11】従来例に係る基盤搬送装置の要部を示す平面

図である。

【図12】従来装置による基板の入替え搬送を説明する

模式図である。

【図14】本装置による基板の入替え搬送を説明する模
 式図である。

【図15】従来装置による基板の入替え搬送を説明する

模式図である。

【図17】従来例に係る基板搬送装置の概略構成を示す
 平面図である。

【符号の説明】

1 基板処理装置

TC

A1、A2、… アーム

d 所定間隔

CP、CP1、CP3 … 基板冷却部

22

31 … 1のインジケータ

32

33 … 3のインジケータ

H

H1 第1の待機位置

H2 第2の待機位置

C

40

41

50 制御部

9

()

P

C

CP

W2

AZ

A

22

()

W2

W

4

22

[图 1.0]

(a) SC
W₁ TH

(b)
z
0 W
22

[图 1.21]

(a) SC A1 CP
2 H
A2

(b) W A1 W₂ H
A2

(c) W A1 W₂
A2

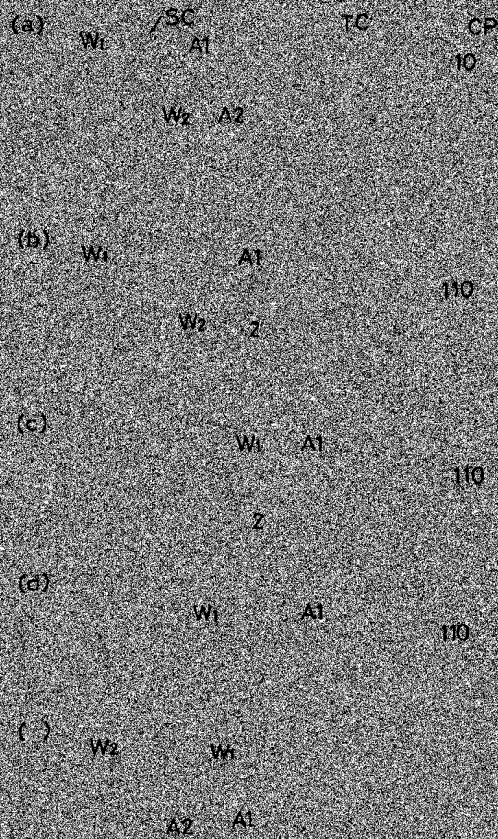
[图 1.3]

(a) SC TC A1 W₂
A2

(b) W 110
A2 P
110
A2

(c) H A1
A2

[圖 1]



[圖 2]

